

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 59050096
PUBLICATION DATE : 22-03-84

APPLICATION DATE : 10-09-82
APPLICATION NUMBER : 57157770

APPLICANT : TOSHIBA CERAMICS CO LTD;

INVENTOR : ABE SHIGERU;

INT.CL. : C30B 25/08 // C03B 20/00 C03C 3/06 H01L 21/48

TITLE : QUARTZ GLASS CORE TUBE FOR FURNACE FOR SEMICONDUCTOR TREATMENT

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a quartz glass core tube for a furnace for semiconductor treatment having a superior uniform heating effect and a long life and causing little thermal deformation, by manufacturing quartz glass while controlling the diameter and amount of bubbles to be contained and by working the quartz glass.

CONSTITUTION: High purity quartz glass as a starting material is introduced into a rotating container and melted by heating from the inside to manufacture quartz glass. At this time, quartz glass contg. bubbles of 15–100 μ m diameter by $2\sim 9\times 10^{-3}\text{cm}^3$ in total per 1cm^3 quartz glass and having $\leq 200\text{ppm}$ OH concn. is manufactured by regulating the grain size of the starting material, the number of revolutions, the melting temp., the melting time, etc. The quartz glass is worked to obtain the desired quartz glass core tube for a furnace for semiconductor treatment.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59—50096

⑤ Int. Cl.³
C 30 B 25/08
// C 03 B 20/00
C 03 C 3/06
H 01 L 21/48

識別記号
庁内整理番号
7417—4G
7344—4G
6674—4G
6679—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)3月22日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 2 頁)

⑭ 半導体処理用石英ガラス製炉芯管

町378東芝セラミックス株式会
社小国製造所内

⑯ 特 願 昭57—157770
⑰ 出 願 昭57(1982)9月10日
⑱ 発 明 者 青木優
山形県西置賜郡小国町大字小国
町378東芝セラミックス株式会
社小国製造所内
⑲ 発 明 者 佐貝和義
山形県西置賜郡小国町大字小国

⑳ 発 明 者 安部茂
山形県西置賜郡小国町大字小国
町378東芝セラミックス株式会
社小国製造所内
㉑ 出 願 人 東芝セラミックス株式社
東京都新宿区西新宿1丁目26番
2号
㉒ 代 理 人 弁理士 高雄次郎

明 細 書

1. 発明の名称

半導体処理用石英ガラス製炉芯管

2. 特許請求の範囲

- (1) 石英ガラス中に包含する気泡の直径が1.5～10.0 μm であって、かつ石英ガラス1 cm^3 当りにおける気泡の全体積が $2 \sim 9 \times 10^{-3} \text{cm}^3$ であることを特徴とする半導体処理用石英ガラス製炉芯管。
- (2) 石英ガラス中のOH濃度が200 ppm以下であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載の半導体処理用石英ガラス製炉芯管。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体を熱処理する際に使用される石英ガラス製炉芯管の改良に関するものである。従来から半導体製造用に、例えば加熱用あるいは気相蒸着用等には石英ガラスが使用されている。これらは一般に高純度品として透明石英ガラス製である。不透明石英ガラスも一部には使用されているが、本来不純物が多いため失透

を起し易く、又、気孔を石英ガラス1 cm^3 当り10万個以上も含んでいるものであるため赤外線透過効率が悪く、かえって加熱ムラを生じ易い。一方、透明石英ガラスは高純度品であるため不透明石英ガラスと比較して透過は起しにくい、赤外線の透過率が良好すぎると発熱体の発熱ムラがそのまゝ加熱ムラとなるという欠点を有していた。

本発明は石英ガラス自体の耐熱性、耐蝕性等を活用し、更にこれに改良を加えることによつて耐熱性を改善し、熱源形が小さい、かつ長寿命の半導体処理用石英ガラス製炉芯管を提供するものである。

即ち、石英ガラス中に包含する気泡の量を石英ガラス1 cm^3 当り $2 \sim 9 \times 10^{-3} \text{cm}^3$ とし、かつその気孔の直径が1.5～10.0 μm のものとするものである。

このような石英ガラスを得るには比較的透明な原料を使用し、かつ適当な気泡が包含せしめられるような溶融法によることが必要であるが、

(1)

(2)

特開昭59-50096 (2)

この範囲の気泡径および気泡量を存在せしめることによってその赤外線透過率を著しく低下せしめることとなり均熱性が改善されたものとなり、更にOH濃度を200 ppm以下とすることによって耐熱強度を向上させることができる。気泡の量が石英ガラス1 cm²当り 9×10^{-3} cm以上では赤外線透過率が低下し混濁ムラが生じ易くなり、又、 2×10^{-3} cm以下の場合は赤外線透過率が良好すぎ耐熱ムラが生じ易い。

又、気泡径についてもその直径が15 μ m以下の細かいものばかりであると気泡の量を石英ガラス1 cm²当り $2 \sim 9 \times 10^{-3}$ cmの範囲とするためには気泡の数が極端に多くなり、赤外線透過率が低下する。気泡径が100 μ m以上の場合は逆に赤外線の透過率が良くなりすぎ赤外線分散効果が低下し耐熱ムラが加熱ムラに直接反映し易くなる。又、OH濃度は低ければ低い程熱間変形が少なくなるが、上述の範囲内で気泡が存在する場合には200 ppm以下程度迄存在しても著しい強度低下は認められない。

(3)

又、表2にOH濃度に関する熱間変形の状態を示す。比較テスト条件は表2に示すOH濃度を有する石英ガラス管を1400℃、4時間加熱した時の寸のつぶれの状態で比較したもので、長さ(a)と短径(b)との比で表わした。

表 2

	OH濃度(ppm)	長さ(a)	短径(b)	a/b
本発明品	130	1094 mm	832 mm	1.31
比較例	300	1268 mm	725 mm	1.75

なお使用した石英ガラスはいずれもその気泡径および気泡量はほぼ同じものを使用した。

このように本発明のような気泡およびOH濃度を有する石英ガラス管は均熱性が向上し、かつ熱変形も少ない長寿命品ものとして得られる。

発 明 者 青 木 隆

発 明 者 佐 貝 和 義

発 明 者 安 部 茂

出 願 人 東芝セラミックス株式会社

代 理 人 井 堀 士 高 野 茂 郎

(5)

本発明の石英ガラスを得るには、高純度の石英ガラス原料を回転容器において内面から加熱溶解することによって得られる。この場合、原料粒度、回転数、熔融温度、熔融時間等を調整することにより任意の気泡径あるいは気泡量を有する石英ガラスが得られる。

又、OH濃度を200ppm以下とするには熔融法によっても達成できるが、OH濃度の高い石英ガラスを高温において真空脱ガス処理を行ってもよい。

表1に本発明の石英ガラスおよび比較のための石英ガラスについて、各気泡組についての均熱特性を示す。均熱性テストは発熱体の均熱加熱領域における石英ガラス管内の温度差を測定したものである。

表 1

	石英ガラス1 cm ² 当りの15~100 μ mの気泡の体積	石英ガラス1 cm ² 当りの15~100 μ m以外の気泡の体積	均熱域での温度差(℃)
本発明品	7×10^{-3} cm	2×10^{-3} cm	± 1
比較例1	0.7×10^{-3} cm	2×10^{-3} cm	± 5
比較例2	13×10^{-3} cm	2×10^{-3} cm	± 5

(4)